

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT(s): Takeshi Miki et al. **DOCKET:** 075834.00462
SERIAL NO: Unassigned **GROUP ART UNIT:** Unassigned
FILED: February 13, 2004 **EXAMINER:** Unassigned
INVENTION: METHOD FOR MANUFACTURING MAGNETO-OPTICAL
RECORDING MEDIUM
CUSTOMER NO. 33448

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

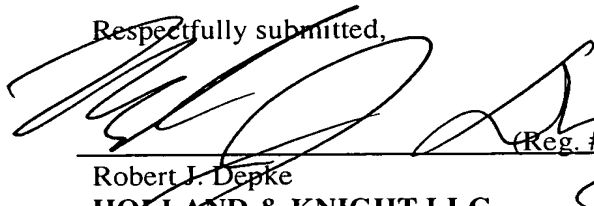
Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

S I R:

Applicants hereby submit a certified copy of Japanese Patent Application Number JP2003-038699 filed February 17, 2003, and hereby claims priority in the attached United States patent application under the provisions of 35 USC §119. Applicants request that the claim for priority to this previously filed patent application be made of record in this application.

Date: 2/13/04

Respectfully submitted,

 (Reg. #37,607)

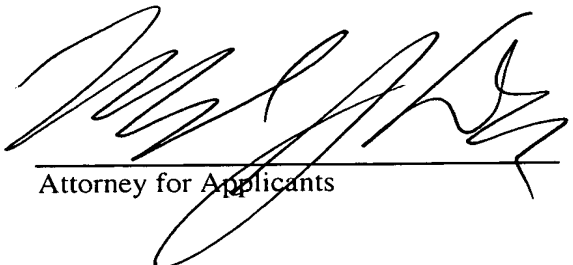
Robert J. Depke
HOLLAND & KNIGHT LLC
131 South Dearborn Street, 30th Floor
Chicago, Illinois 60603
Tel: (312) 422-9050
Attorney for Applicants

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as ~~First Class~~ Mail on 2/13/04 in an envelope addressed to:

**Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450**

Express



Attorney for Applicants



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

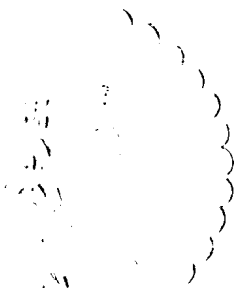
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 1 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 3 8 6 9 9
Application Number:

[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 3 8 6 9 9]

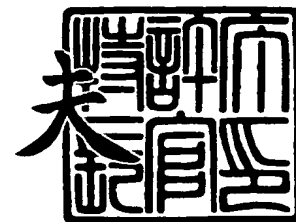
出 願 人 ソニー株式会社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 2 月 2 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0290817901

【提出日】 平成15年 2月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 11/105

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 三木 剛

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 藤家 和彦

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 田中 靖人

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 藤田 五郎

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 坂本 哲洋

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100122884
【弁理士】
【氏名又は名称】 角田 芳末
【電話番号】 03-3343-5821

【選任した代理人】

【識別番号】 100113516
【弁理士】
【氏名又は名称】 磯山 弘信
【電話番号】 03-3343-5821

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 176420
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0206460

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光磁気記録媒体の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 グループを有する基体上に少なくとも磁性層より成る再生層及び記録層が成膜され、上記再生層の磁壁移動により記録情報の再生がなされる光磁気記録媒体の製造方法であって、

ランド及びグループが形成された基体上に、少なくとも再生層及び記録層を被着した後、

隣接する上記ランド及びグループの間の側壁部のみにレーザを照射する第 1 のアニール工程と、

上記第 1 のアニール工程における上記レーザのスポット径に比して大なるスポット径をもって、隣接する上記側壁部と、該側壁部に挟まれた上記ランドを含む領域に、外部磁界を印加しながらレーザ光を照射する第 2 の着磁アニール工程とを有することを特徴とする光磁気記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基体上に少なくとも再生層及び記録層が成膜され、再生層の磁壁移動により記録情報の再生がなされる光磁気記録媒体の製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

書き換え可能な光記録媒体として、記録情報に対応した磁区による記録マークを磁性薄膜に書き込んで、磁気光学効果を用いてこの情報を読み出す光磁気記録媒体が各種実用化されている。

このような光磁気記録媒体において、その高記録密度化、大容量化を図る方法としてはさまざまな方法が提案されているが、その一つが、光学的回折限界を超えた超解像再生を行う M S R (Magnetically Super Resolution) 方式であり、各種の M S R 方式が提案されている。

【0 0 0 3】

例えば、基体上に再生層、記録層等より成る磁性層を成膜して、再生時には、記録層に記録された記録マークを再生層に転写するとともに、再生用光のスポット内の温度分布を利用して、再生層の磁壁移動度が大となる領域が形成されるようにして、再生用光のスポット径に比して小さい記録マークを、再生層の磁区の磁壁移動によって拡大して読み出すことによって、光学的回折限界を超えて読み出すDWDD (Domain Wall Displacement Detection) 方式が提案されている（例えば特許文献1参照。）。

【0004】

このDWDD方式による光磁気記録媒体においては、記録マークの磁区の磁壁移動による読み出しを行うことから、特に基体上に設けられた案内溝、いわゆるグループ上と、グループ間にはさまれたいわゆるランド上に情報が記録されるランドグループ記録方式を採る場合、隣接する記録トラック間の領域は案内溝の側壁部となり、この側壁部における磁気的分離が記録再生特性に影響する。

【0005】

このような問題に鑑みて、例えば、隣り合う記録トラック間のグループの側壁部にレーザ等によるアニールを行い、隣接するトラック間の磁性層を非磁性化、或いはこの部分を面内磁化膜化することによって、磁気的分離を良好に行う方法が提案されている（例えば特許文献2参照。）。

【0006】

【特許文献1】

特許第3332458号公報

【特許文献2】

特開平08-147777号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述のいわゆるDWDD方式による光磁気記録媒体のような、再生層の磁壁移動により記録情報の読み出しを行う光磁気記録媒体において、グループ側壁部の磁気的分離をより確実に行う光磁気記録媒体の製法を提供し、これにより、記録再生特性の良好な光磁気記録媒体を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、グループを有する基体上に少なくとも磁性層より成る再生層及び記録層が成膜され、再生層の磁壁移動により記録情報の再生がなされる光磁気記録媒体の製造方法であって、ランド及びグループが形成された基体上に、少なくとも再生層及び記録層を被着した後、隣接するランド及びグループの間の側壁部のみにレーザ光を照射する第1のアニール工程と、この第1のアニール工程におけるレーザ光のスポット径に比して大なるスポット径をもって、隣接する側壁部と、この側壁部に挟まれたランドを含む領域に、外部磁界を印加しながらレーザ光を照射する第2の着磁アニール工程とを有する。

【0009】

上述したように、本発明においては、グループの側壁部にレーザ光を照射する第1のアニールを行った後、外部磁界を印加しながら隣接する側壁部と、この側壁部の間のランドを含む領域にレーザ光を照射する第2の着磁アニールを行うものである。

【0010】

このような本発明製造方法による場合、後段の発明の実施の形態において詳細に説明するように、側壁部に、外部磁界を印加せずにアニールを行う前述の従来の製造方法による場合と比較して、記録再生特性を向上させることができた。

【0011】

これは、アニールにより側壁部を非磁性化或いは面内磁化膜化するのみでなく、第2の着磁アニール時の外部磁界の印加によって、アニール箇所を一方向に着磁することによって、いわばこの側壁部の磁区の形状を揃え、これによりランドとグループとの間の側壁部のみを確実に非磁性化または面内磁化膜化して、記録再生時のランド上またはグループ上の記録マークの磁壁移動がスムーズに行われ、ビットエラーの低減等に効果があるものと思われる。

【0012】

したがって、このような本発明製造方法によれば、アニール工程を1回増加させるという、簡単な製造工程の変更のみによって、従来に比して記録再生特性の

良好な光磁気記録媒体を提供することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による光磁気記録媒体の製造方法の一実施の形態について説明するが、本発明は以下の例に限定されること無く、種々の変形、変更が可能である。

【0014】

図1A及びBにおいては、本発明による光磁気記録媒体の製造方法の一例におけるアニール工程を示す。なお、このアニール工程の前後の製造工程は、従来の各種の光磁気記録媒体の製造方法を用いることができることはいうまでもない。

【0015】

すなわち、例えばガラスより成る原盤用基板上にフォトレジスト等の感光層を被着した後、レーザカッティング装置等による光学記録及び現像を施すことによって、所定のトラックピッチ及び深さのグルーブパターンが形成されたいわゆるガラス原盤を製造し、このガラス原盤上に、電鍍装置により鍍金を施して剥離して、基板成型用のスタンパを製造する。そしてこのスタンパにポリカーボネート（PC）等の樹脂を射出成形するか、または例えばポリメチルメタクリレート（PMMA）等の紫外線硬化樹脂等のシートを押圧して紫外線を照射して硬化させるいわゆる2P（Photo-Polymerization）法等により、所定のトラックピッチ及び深さのグルーブを有する光磁気記録媒体用の基体を製造する。

【0016】

そしてこの基体上に、例えば誘電体層、再生層、中間層、記録層及び誘電体層をスパッタリング等により成膜し、更に例えば紫外線硬化樹脂等より成る保護膜をスピコート法等により被着して、光磁気記録媒体を形成することができる。

ここで、上述の再生層を、比較的磁壁抗磁力が小さく磁壁移動度が大きな垂直磁化膜より成る磁性層とし、中間層を、上下の再生層及び記録層よりキュリー温度の低い磁性層とし、記録層を、垂直磁気異方性が大きく、再生温度範囲内で安定に磁化状態を保持しうる磁性層とすることによって、前述の特許文献1に記載されるDWDD型構成の光磁気記録媒体とすることができる。

【0017】

なお本発明は、このようなDWD型構成の光磁気記録媒体の製造方法に限定されることなく、磁区の拡大、縮小など磁壁の移動を伴う再生方法を採用のものであって、特にランドグループ記録方式による記録再生がなされ、記録トラックの境界領域がグループの側壁部となる構成の光磁気記録媒体の製造方法に適用できることはいうまでもない。

【0018】

そして本発明においては、上述の光磁気記録媒体の製造工程において、基体上に各磁性層を被着した後、図1A及びBに模式的に示すアニール工程を行うものである。

【0019】

すなわち、図1Aに示すように、上述したように、グループ12を有する基体1上に少なくとも再生層、記録層（図示せず）を成膜した後、隣接するグループ12の間の側壁部13のみにレーザ光L1を照射する第1のアニール工程と、図1Bに示すように、この第1のアニール工程におけるレーザ光のスポット径に比して大なるスポット径をもって、隣接する側壁部13と、この側壁部13に挟まれたランド部11を含む領域に、外部磁界Hexを印加しながらレーザ光L2を照射する第2の着磁アニール工程を行う。

【0020】

このような本発明によれば、後述の実施例において詳細に説明するように、側壁部の非磁性化または面内磁化膜化するとともに、側壁部を着磁することによって、記録再生特性を向上させることができる。次に、本発明の一実施の形態による実施例について説明する。

【0021】**【実施例】**

次に、本発明の一実施例について説明する。この例においては、上述の図1A及びBにおいて説明した第1及び第2のアニール工程を行う場合を示す。

この例においては、再生光学系として、開口数 $NA = 0.60$ 、波長 $\lambda = 660\text{ nm}$ の再生用光を用いて記録情報の再生を行う光磁気記録媒体に対して本発明

を適用した場合で、所定のピッチ及び幅を有するグルーブを有する基体を、上述したようなガラス原盤、スタンプ及び基体の製造工程を経て作製した後、各磁性層、誘電体層等をスパッタリング等により被着して光磁気記録媒体を作製した。

【0022】

各磁性層等の構成は、その断面構成を図3に示すように、厚さ0.6mmのPCより成る基体1を用意し、この上にSiNより成る誘電体層を40nm、GdFeCoより成る第1の再生層30nm、GdFeより成る第2の再生層10nm、TbFeCoより成る第1の中間層10nm、TbFeCoAlより成る第2の中間層10nm、TbFeCoより成る第1の記録層50nm、GdFeCoより成る第2の記録層10nm、SiNより成る誘電体層50nmを順次成膜して作製した。

【0023】

この光磁気記録媒体に対し、第1のアニールとして、膜側から、すなわち図3において矢印Lで示すように、波長405nmのレーザ光を、開口数NA=0.95の光学系を用いて、アニールパワー8.0mW、線速4.0m/sで、ランドとグルーブの間の側壁部の中央にトラッキングをかけて走査照射した。

【0024】

この後、第2の着磁アニールとして、波長 $\lambda=660$ nmのレーザ光を、開口数NA=0.66の光学系を用いて、100Oe (8×10^3 A/m)の磁界を印加しながら、線速0.96m/sでアニールパワーを変化させて照射した。

このようにして第1及び第2のアニールを行った光磁気記録媒体に対し、トラックピッチ0.54 μ m、線密度80nm/bitで記録再生を行い、ジッター及びビットエラーレートを測定した。

【0025】

図3及び図4に、上述の光磁気記録媒体のランドの記録再生特性について、第2の着磁アニール工程のレーザパワー（イレーズパワーと記す）を変えた時の、ジッター及びビットエラーレートの変化をそれぞれ示す。図4及び図5からわかるように、第2のアニール工程におけるレーザパワーであるイレーズパワーが低い場合に、ビットエラーレートが 1.5×10^{-4} であったものが、イレーズパ

ワーを 5. 0 mW 程度まで上げると 2×10^{-5} まで改善されていることがわかる。このとき、ジッターはほぼ一定である。5. 0 mW を超えるパワーのアニールを行うと、ジッター及びビットエラーレートは悪化する。これは、第 2 のアニール工程におけるレーザパワーが強過ぎると、メイントラックのランド上の磁性層がアニールされてしまい、特性が劣化するものと思われる。

【0 0 2 6】

このように、本発明によれば、側壁部に第 1 のアニールを行った後、この側壁部を含んで外部磁界を印加しながら第 2 の着磁アニールを行うことによって、いわば磁化の向きの乱れを一方向にそろえて、側壁部のみを確実に着磁して、これにより磁壁移動をスムーズに行わせ、記録再生特性の向上をはかることができた。

【0 0 2 7】

なお、上述の実施例においては、第 1 及び第 2 のアニール工程を行う場合について説明したが、外部磁界を印加しながら側壁部のみにレーザ光を照射する場合においても、同様な効果が得られることは明らかである。

【0 0 2 8】

以上本発明による実施の形態の各例と、実施例について説明したが、本発明は、以上の説明による材料、構成の光磁気記録媒体に限定されるものではなく、その他種々の光磁気記録媒体の材料、構成、アニール時のレーザ光波長、光学系などにおいて、変形、変更が可能であることはいうまでもない。

【0 0 2 9】

【発明の効果】

上述したように本発明によれば、磁壁移動による記録情報の再生が行われる光磁気記録媒体の製造にあたり、側壁部のみにレーザ光を照射してアニールした後、外部磁界を印加しながら側壁部を含む比較的広い範囲にレーザ光を照射して着磁アニールを行うことによって側壁部を着磁して、光磁気記録媒体の記録再生特性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

Aは光磁気記録媒体の製造方法の一例の模式的な工程図である。

Bは光磁気記録媒体の製造方法の一例の模式的な工程図である。

【図 2】

光磁気記録媒体の一例の要部の略線的断面図である。

【図 3】

光磁気記録媒体の一例の記録再生特性を示す図である。

【図 4】

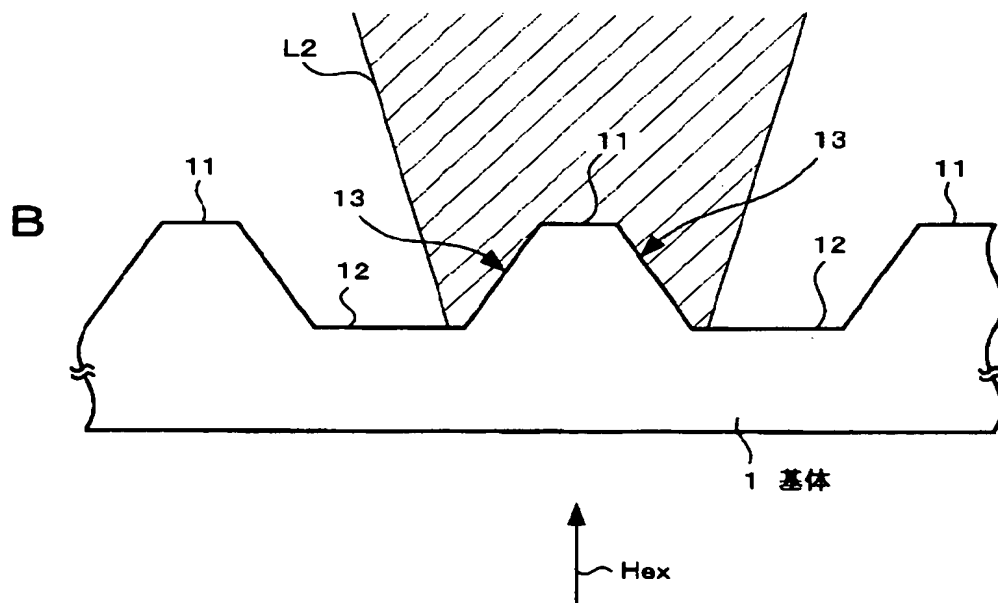
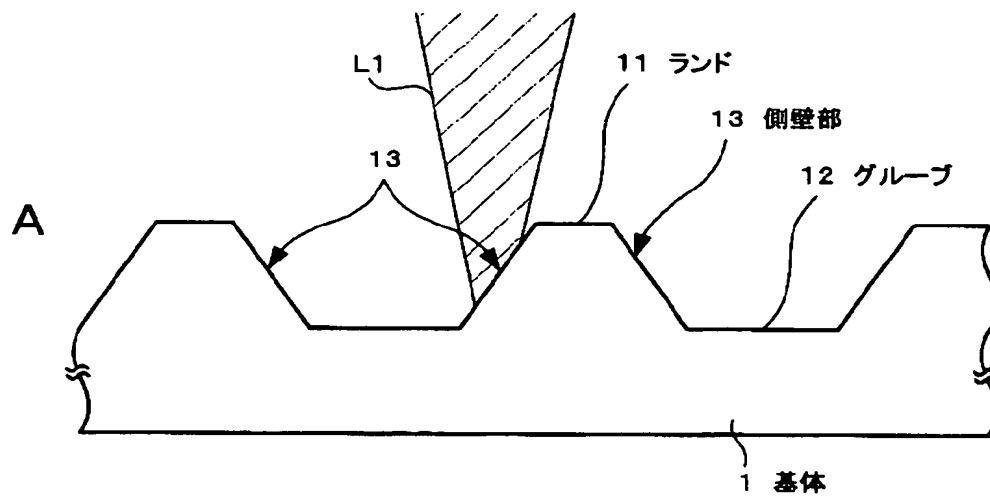
光磁気記録媒体の一例の記録再生特性を示す図である。

【符号の説明】

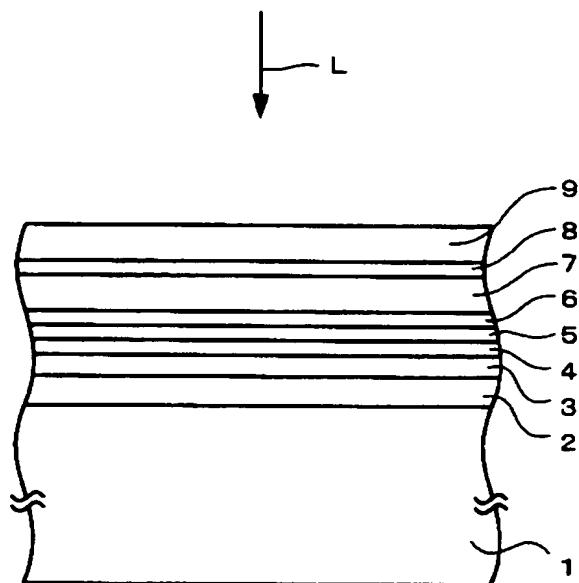
1 基体、2 誘電体層、3 第1の再生層、4 第2の再生層、5 第1の中間層、6 第2の中間層、7 第1の記録層、8 第2の記録層、9 誘電体層、11 ランド、12 グループ、13 側壁部

【書類名】 図面

【図 1】

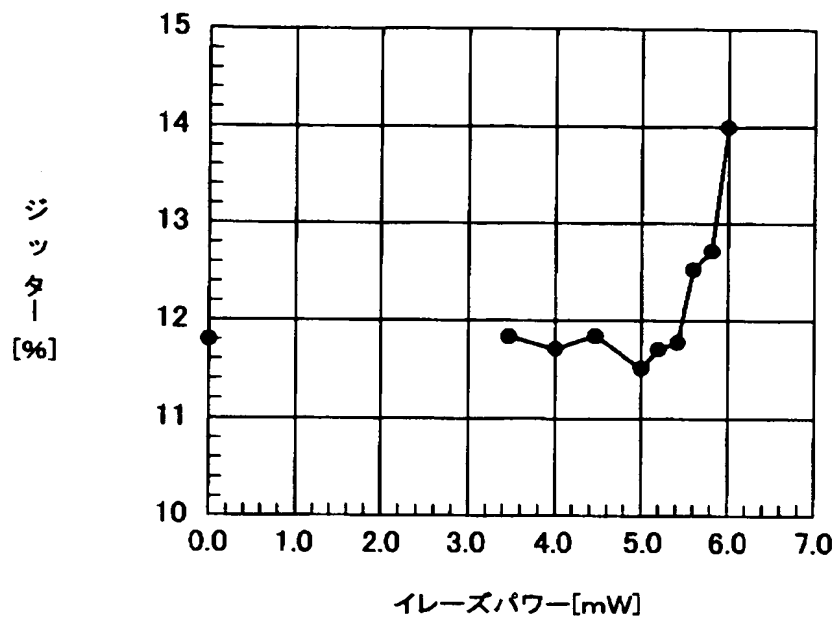


【図 2】

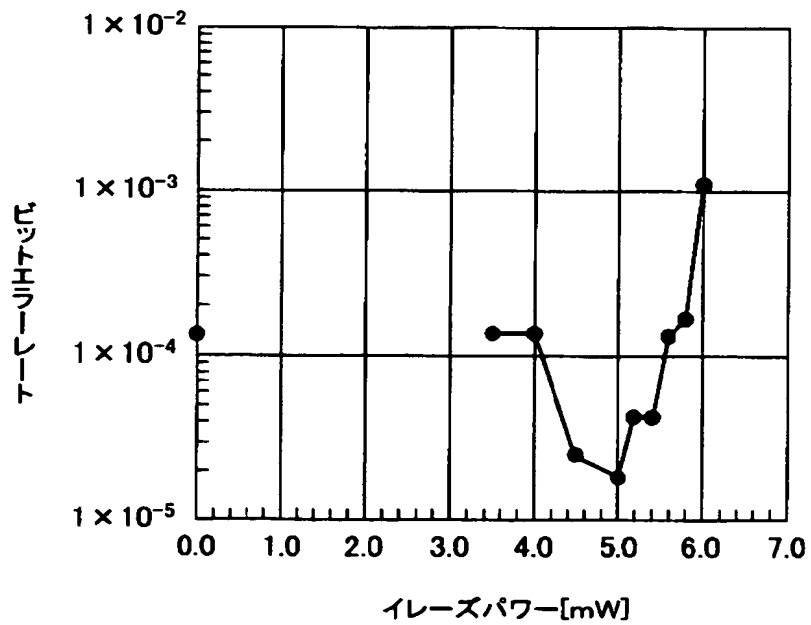


- 1…基体
- 2…誘電体層
- 3…第1の再生層
- 4…第2の再生層
- 5…第1の中間層
- 6…第2の中間層
- 7…第1の記録層
- 8…第2の記録層
- 9…誘電体層

【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 再生層の磁壁移動により記録情報の読み出しを行う光磁気記録媒体において、グループ側壁部の磁気的分離をより確実に行う光磁気記録媒体の製法を提供し、これにより、記録再生特性の良好な光磁気記録媒体を提供する。

【解決手段】 グループ12を有する基体1上に少なくとも磁性層より成る再生層及び記録層が成膜され、再生層の磁壁移動により記録情報の再生がなされる光磁気記録媒体の製造方法であって、ランド11及びグループ12が形成された基体1上に、少なくとも再生層及び記録層を被着した後、隣接するランド11及びグループ12の間の側壁部13のみにレーザ光L1を照射する第1のアニール工程と、この第1のアニール工程におけるレーザ光のスポット径に比して大なるスポット径をもって、隣接する側壁部13と、この側壁部13に挟まれたランド11を含む領域に、外部磁界H_{ex}を印加しながらレーザ光L2を照射する第2の着磁アニール工程とを有する。

【選択図】 図1



認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-038699
受付番号	50300250523
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成15年 2月18日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000002185
【住所又は居所】	東京都品川区北品川6丁目7番35号
【氏名又は名称】	ソニー株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100122884
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿1丁目8番1号 新宿ビル 信友国際特許事務所

【氏名又は名称】	角田 芳末
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100113516
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿1丁目8番1号 新宿ビル 松隈特許事務所

【氏名又は名称】	磯山 弘信
----------	-------

次頁無

特願 2003-038699

出願人履歴情報

識別番号

[000002185]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名

ソニー株式会社